

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 7 日(07.01.2016)



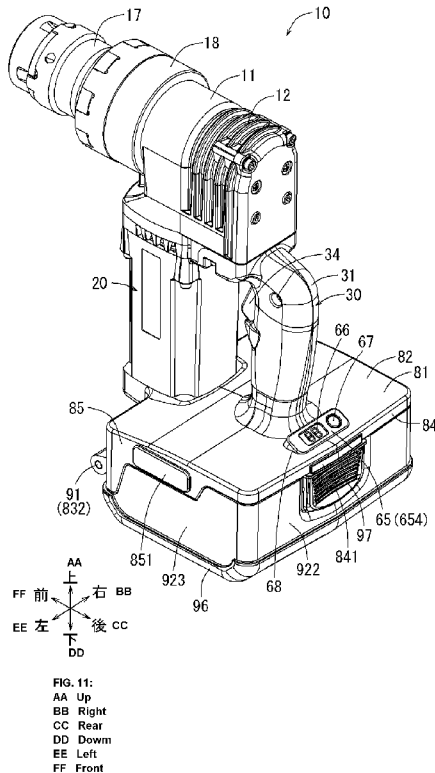
(10) 国際公開番号
WO 2016/002293 A1

- (51) 国際特許分類:
B25B 23/14 (2006.01) *B25F 5/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061011
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 8 日(08.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-134249 2014 年 6 月 30 日(30.06.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 西宮 岳志 (NISHIMIYA Takeshi); 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 柘植 和則 (TSUGE Kazunori); 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人岡田国際特許事務所 (OKADA PATENT & TRADEMARK OFFICE, P. C.); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 0 番 1 9 号 名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: NUT TIGHTENING MACHINE

(54) 発明の名称: ナット締め付け機



(57) Abstract: A nut tightening machine (10) having a detachable rechargeable battery attached thereto as a power source. This nut tightening machine (10) drives a built-in brushless DC motor by using power from the rechargeable battery and tightens hexagonal nuts on to a shear bolt. A battery case is provided around the rechargeable battery (B) attached to the nut tightening machine (10). A counter display (654) is provided in an upper surface section (82) of an upper case body (81) of this battery case. The counter display (654) has provided therein an inclined base section (68) that is inclined gradually towards the rear side. A primary tightening count is displayed on the display output unit (66) of the display (65). A user can ascertain the primary tightening count by looking at the number displayed on the display output unit (66).

(57) 要約: 着脱可能にされる充電式バッテリーを電源として装着するナット締め付け機(10)である。このナット締め付け機(10)は、充電式バッテリーからの電力により内蔵されるブラシレスDCモータを駆動させて、シャーボルトに六角ナットを締め付ける。ナット締め付け機(10)に装着される充電式バッテリー(B)の周囲には、バッテリーケース部が設けられている。このバッテリーケース部の上部ケース体(81)の上面部(82)には、カウンタ表示器(654)が設けられている。カウンタ表示器(654)は、僅かに後側に向けて傾ける傾斜台部(68)が設けられている。表示器(65)の表示出力部(66)には一締めカウント数が表示出力される。ユーザは、表示出力部(66)に表示出力される数値を見ることにより、一次締めカウント数を把握することができる。

WO 2016/002293 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ナット締付け機

技術分野

[0001] 本発明は、ナットの締付けに利用されるナット締付け機に関する。

背景技術

[0002] 近年、鉄骨建築物における螺子締結には、トルシャーボルト（以下『シャーボルト』）と称されるボルトが利用されている。このシャーボルトは、ナットにより螺子締結がなされる。このナットによる螺子締結は、一次締めと本締めとの二度締めによるものとなっている。このようなナットの締付けには、例えば特開２００９－２９７８５８号公報に参照されるナット締付け機が利用されている。

発明の概要

[0003] ところで、建築現場におけるユーザは、多数の本数のシャーボルトに対して順番にナットを締め付けていく。このようにナットを締め付けていくにあたり、上記した二度締めが適切に行えるように、ユーザはナットを締め付けたシャーボルトの本数が何本であるかを把握できるようにしたい。

[0004] 本発明は、このような事情に鑑みなされたものであって、本発明が解決しようとする課題は、ナット締付け機において、ナットの締付けに関する情報をユーザに把握できるようにすることにある。

[0005] 上記した課題を解決するにあたって、本発明に係るナット締付け機は次の手段をとる。すなわち、本発明の第１の側面に係るナット締付け機は、着脱可能にされる充電式バッテリーを電源として本機に装着し且つ該充電式バッテリーからの電力により該本機に内蔵されるモータを駆動させてボルトにナットを締め付けるナット締付け機であって、前記本機に装着された前記充電式バッテリーの周囲には、該周囲の一部もしくは全部を覆うケース部が設けられており、前記ケース部には、前記モータの駆動を制御する制御部から送られる情報を表示する表示部が設けられている、という構成である。

[0006] この第1の側面に係るナット締付け機によれば、ケース部には表示部が設けられているので、ユーザは制御部から送られる情報を把握することができる。なお、この情報は、モータの駆動を制御する制御部から送られる情報なので、ナットの締付けに関する情報といえる。したがって、ユーザは、ナットの締付けに関する情報を把握することができる。

[0007] 本発明の第2の側面に係るナット締付け機は、前記第1の側面に係るナット締付け機において、前記制御部から送られる前記情報は、前記ナットを締め付けた数をカウントした回数である、という構成である。この第2の側面に係るナット締付け機によれば、制御部から送られる情報はナットを締め付けた数をカウントした回数であるので、ユーザは、ナットを締め付けた数を把握することができる。これによって、締付け作業中のユーザは、ナットの締付けが何本のボルトにされたかを把握することができる。

[0008] 本発明の第3の側面に係るナット締付け機は、前記第1または前記第2の側面に係るナット締付け機において、前記本機は、前記ナットを締め付ける回転軸線と交差する方向に延びてユーザに手で握られるハンドル部を有し、前記表示部は、前記ハンドル部の外周面より径方向外側に配置されている、という構成である。この第3の側面に係るナット締付け機によれば、表示部はハンドル部の外周面より径方向外側に配置されているので、ユーザはハンドル部を握りながらも表示部が見え易くなる。

[0009] 本発明の第4の側面に係るナット締付け機は、前記第3の側面に係るナット締付け機において、前記表示部の表示面は、前記ハンドル部が延びる軸方向に対して傾斜して配置されている、という構成である。この第4の側面に係るナット締付け機によれば、表示部の表示面はハンドル部が延びる軸方向に対して傾斜して配置されているので、ユーザがハンドル部を立てた状態で握っていても、この立てられた上下方向から表示部の表示面を見ることができる。

[0010] 本発明の第5の側面に係るナット締付け機は、前記第4の側面に係るナット締付け機において、前記本機は、前記ナットを締め付けるにあたって該ナ

ットと嵌合するナット嵌合部を有し、前記表示部は、前記本機のうち前記ナット嵌合部の配置側とは反対側となる後面側に配置されており、前記表示部の表示面は少なからずとも上を向いている、という構成である。この第5の側面に係るナット締付け機によれば、表示部は後面側に配置され且つ表示面は少なからずとも上を向いているので、通常時にユーザがハンドル部を握る状態で、ユーザにとって表示部の表示面は見え易いものとなる。

[0011] 本発明の第6の側面に係るナット締付け機は、前記第3の側面に係るナット締付け機において、前記表示部は、前記ケース部の上面に設けられている、という構成である。この第6の側面に係るナット締付け機によれば、表示部はケース部の上面に設けられているので、通常時にユーザがハンドル部を握る状態で電動工具を下げると、ユーザにとって表示部の表示面は見え易いものとなる。

[0012] 本発明の第7の側面に係るナット締付け機は、前記第3の側面に係るナット締付け機において、前記表示部は、前記ケース部の側面に設けられている、という構成である。この第7の側面に係るナット締付け機によれば、表示部はケース部の側面に設けられているので、通常時にユーザがハンドル部を握る状態で電動工具を横に向けると、ユーザにとって表示部の表示面は見え易いものとなる。

[0013] 本発明の第8の側面に係るナット締付け機は、前記第1から前記第7のいずれかの側面に係るナット締付け機において、前記ケース部は、前記本機に装着された前記充電式バッテリーの底面の少なくとも一部を覆うように設けられている、という構成である。この第8の側面に係るナット締付け機によれば、ケース部は本機に装着された充電式バッテリーの底面の少なくとも一部を覆うように設けられているので、装着された充電式バッテリーの底面を保護することができる。

[0014] 本発明の第9の側面に係るナット締付け機は、前記第1から前記第8のいずれかの側面に係るナット締付け機において、前記制御部から送られる情報は、一次締めとして判定する算出に基づき前記ナットを締め付けた数をカウ

ントした回数である、という構成である。この第9の側面に係るナット締付け機によれば、制御部から送られる情報は一次締めとして判定する算出に基づきナットを締め付けた数をカウントした回数であるので、ユーザは、一締めに関してナットを締め付けた数を把握することができる。これによって、締付け作業中のユーザは、一次締めに関してナットの締付けが何本のボルトにされたかを把握することができる。

[0015] 本発明の第10の側面に係るナット締付け機は、前記第1から前記第9のいずれかの側面に係るナット締付け機において、前記ケース部は、前記充電式バッテリーを前記本機に着脱するに際して開け閉め可能に、前記本機に支持されるヒンジピンを回動軸にして前記本機にヒンジ結合されている、という構成である。この第10の側面に係るナット締付け機によれば、充電式バッテリーを本機に着脱するに際して、ケース部を本機から外すことなくケース部を開け閉めすることができる。

[0016] 本発明の第11の側面に係るナット締付け機は、前記第1から前記第10のいずれかの側面に係るナット締付け機において、前記ケース部は、前記本機に装着された前記充電式バッテリーを保護するバンパとしての機能を有する、という構成である。この第11の側面に係るナット締付け機によれば、本機に装着された充電式バッテリーをケース部により保護することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]ナット締付け機の全体外観を斜視にて示す外観斜視図である。

[図2]ナット締付け機の全体外観を側面視にて示す外観側面図である。

[図3]ナット締付け機の全体外観を後面視にて示す外観後面図である。

[図4]ナット締付け機の全体外観を下面視にて示す外観下面図である。

[図5]バッテリーカバーが開けられた図2のナット締付け機を示す外観側面図である。

[図6]ナット締付け機の内部構造を示す左右割り断面図である。

[図7]充電式バッテリーを取り外してバッテリー装着部を見たナット締付け機の下面図である。

[図8]シャーボルトに六角ナットが締め付けられているのを示す側面図である。

[図9]充電式バッテリーの外観を斜視にて示す外観斜視図である。

[図10]図9の充電式バッテリーを装着面側で見た平面図である。

[図11]カウンタ表示器の第4の例を示すナット締付け機の斜視図である。

[図12]図11のナット締付け機の右側面を示す右側面図である。

[図13]カウンタ表示器の第5の例を示すナット締付け機の左側面図である。

[図14]ブラシレスDCモータの駆動システムを模式的に示すブロック図である。

[図15]カウンタ出力制御のフローを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明に係るナット締付け機を実施するための実施の形態について説明する。図1の斜視図は、ナット締付け機10の全体外観を斜視にて示している。図2の側面図は、ナット締付け機10の全体外観を側面視にて示している。図3の後面図は、ナット締付け機10の全体外観を後面視にて示している。図4の下面図は、ナット締付け機10の全体外観を下面視にて示している。図5の側面図は、バッテリーカバーが開けられた図2のナット締付け機10を示している。

[0019] 図6の断面図は、ナット締付け機10の内部構造を示している。図7の下面図は、充電式バッテリーB、Bを取り外してバッテリー装着部77、77を示している。図8の側面図は、シャーボルトSに六角ナットNが締め付けられているのを示している。図9の斜視図は、充電式バッテリーBの外観を斜視にて示している。図10の平面図は、図9の充電式バッテリーBを装着面側で見ている。なお、ナット締付け機10を説明するにあたっては、図面記載の前後上下左右の方向に基づいて説明する。

[0020] 図示されるナット締付け機10は、シャーレンチとも称される工具である。このナット締付け機10は、図8に示すシャーボルトSに六角ナットNを螺子締結する用途に用いられる。つまり、このナット締付け機10は、シャ

ーボルトSに六角ナットNを締め付ける機能と、シャーボルトSの端部に設けられるチップ部S aを剪断（切断）する機能とを有する。ナット締め付け機10は、図1等にも示すように、概略、工具本体11と、モータ部20と、ハンドル部30とを有する。

[0021] 工具本体11は、大まかに、モータ部20からの回転駆動を受けて、上記した締め付け機能および剪断機能を発揮する。なお、この工具本体11は、シャーボルトSに六角ナットNを締め付ける本発明に係るレンチ部に相当する。モータ部20およびハンドル部30は、工具本体11の下側に配置される。モータ部20は、ブラシレスDCモータ22を有して回転駆動力を発生させる。ハンドル部30は、使用者が把持可能な側面視D形をなしている。

[0022] 図6にも示すように、モータ部20は、モータハウジング21にブラシレスDCモータ22を内装して構成される。ブラシレスDCモータ22は、本発明に係るモータに相当する。ブラシレスDCモータ22は、モータ軸23と、回転子24と、コイル25と、インシュレータ26と、センサ基板27とを有する。モータ軸23は、回転子24の軸であり上下に延びるように配置されている。モータ軸23は、上下に配置されるベアリング231, 232により回転可能に支持されている。これらのベアリング231, 232は、モータハウジング21にて支持されている。

[0023] 回転子24は、モータ軸23に支持されている。コイル25とインシュレータ26は、回転子24の周囲に配置され、モータハウジング21に支持されている。センサ基板27は、回転子24の上側に配置されており、後に説明するコントローラ70に電氣的に接続されている。このセンサ基板27は、ホール素子を利用して構成され、回転子24の回転に関する検出を行う。つまり、このセンサ基板27は、本発明に係るモータ位置検出部に相当する。このセンサ基板27は、回転子24の回転に基づいてコントローラ70の制御処理装置71（図14にも示す符号71）に位置信号を送信する。また、モータ軸23には、主にコイル25を冷却する冷却ファン28が取り付けられている。

[0024] ハンドル部30は、ユーザに手で握られる部分である。ハンドル部30は、六角ナットNを締め付ける回転軸線となる機軸Jと交差する方向に延びている。ハンドル部30は、ハンドルハウジング31の外形形状により設定される。このハンドルハウジング31は、手で握り易いグリップ形状が選択されている。このハンドルハウジング31の内部には、操作スイッチ33が設けられている。この操作スイッチ33は、本発明に係る操作入力部に相当する。

[0025] 操作スイッチ33は、ユーザの手によりオンオフ入力切替されるものとなっている。具体的には、操作スイッチ33は、前面に設けられるスイッチレバー34の引き操作によりスイッチオンとなり、引き操作を止めると自動的にスイッチオフとなる。ここでスイッチオンとなっている場合には、操作スイッチ33は、コントローラ70にスイッチオンである旨のオン信号を送信する。逆に、スイッチオフとなっている場合には、操作スイッチ33は、このスイッチオンである旨のオン信号をコントローラ70に送信しない。

[0026] モータ軸23の回転駆動は、工具本体11に向けて伝達される。具体的には、モータ軸23の先端には、ピニオンギヤ41が設けられている。このピニオンギヤ41は、第1中間ギヤ42に噛合している。また、第1中間ギヤ42は、第2中間ギヤ43に噛合している。このため、モータ軸23の回転駆動は、2つの中間ギヤ42、43を経て中間軸44に伝達される。

[0027] 中間軸44の先端には、ベベルギヤ45が設けられている。このベベルギヤ45は、工具本体11の入力ベベルギヤ51と噛合している。このため、中間軸44の回転駆動は、入力ベベルギヤ51と一体にされる入力軸50に伝達される。入力軸50は、ベ어링521、522により回転可能に支持されている。ベ어링521、522は、本体ハウジング12にて支持されている。なお、この入力軸50の回転軸線が工具本体11の機軸Jと一致している。

[0028] 入力軸50の先端には、第1段サンギヤ52が設けられている。この第1段サンギヤ52は、第1段遊星ギヤ列13に噛合して回転駆動が伝達されて

いる。なお、第１段遊星ギヤ列１３は、第２段遊星ギヤ列１４に回転駆動が伝達されている。また、第２段遊星ギヤ列１４は、第３段遊星ギヤ列１５に回転駆動が伝達されている。この第３段遊星ギヤ列１５の回転駆動は、インナースリーブ１６とアウトースリーブ１７に伝達されている。

[0029] インナースリーブ１６およびアウトースリーブ１７は、機軸Ｊ回りで回転可能となっている。アウトースリーブ１７は、フロントハウジング１８に対して機軸Ｊ回りの回転について一体化されている。フロントハウジング１８は、本体ハウジング１２に対して機軸Ｊ回りに回転可能に支持されている。フロントハウジング１８とアウトースリーブ１７とは一体で回転する。インナースリーブ１６は、ベアリング１９の内輪側で回転可能に支持されている。

[0030] アウトースリーブ１７とフロントハウジング１８とは、ベアリング１９の外輪側で回転可能に支持されている。アウトースリーブ１７の前端には、アウトースOCKET ５５が結合されている。アウトースOCKET ５５の内周面には、上記した六角ナットＮを嵌込み可能にされるナット嵌合部５６が設けられている。このナット嵌合部５６は、六角ナットＮを締め付けるにあたって六角ナットＮを嵌合させる部分である。

[0031] アウトースOCKET ５５は、アウトースリーブ１７に対して軸方向変位可能かつ軸回りに相対回転不能に結合されている。アウトースOCKET ５５は、インナースリーブ１６に対して同軸に配置されている。アウトースOCKET ５５は、アウトースリーブ１７に対して前側へ変位させることにより取り外すことができる。インナースリーブ１６とアウトースOCKET ５５の内周側には、インナーソケット５７が支持されている。

[0032] インナーソケット５７は圧縮ばね５９によりインナースリーブ１６に対して前側へ付勢されている。ちなみに、アウトースOCKET ５５は、アウトースリーブ１７に対して相対的に近づけるように、圧縮ばね５９の付勢力に抗して後側に変位させることができる。この際、図１および図２に示すように、アウトースOCKET ５５の雌ガイド部５５１は、アウトースリーブ１７の雄ガ

イド部１７１によりガイドされる。なお、インナーソケット５７の外周は、インナースリーブ１６の内周に対してスプライン嵌合されている。これによりインナースリーブ１６とインナーソケット５７は機軸Ｊ回りで一体に回転する。

[0033] インナーソケット５７の内周面にはチップ嵌合部５８が設けられている。チップ嵌合部５８内にはなめり防止ピン６０が突き出されている。なめり防止ピン６０は、圧縮ばね６１によりインナーソケット５７に対して突き出す方向で付勢されている。インナーソケット５７のチップ嵌合部５８内にチップ部Ｓａが完全に嵌合されると、なめり防止ピン６０はチップ嵌合部５８内から退避する。そうすると、インナーソケット５７の周面に設けたストッパ６２がインナーソケット５７の内周側に退避し、インナーソケット５７はインナースリーブ１６の後側に移動可能となる。この構成によれば、インナーソケット５７のチップ嵌合部５８にチップ部Ｓａを完全に嵌合しなければ、アウターソケット５５のナット嵌合部５６に六角ナットＮを嵌合させることはできず、これによりチップ部Ｓａに対してのなめりが防止されるようになっている。

[0034] なめり防止ピン６０は、チップロッド６３と連動可能に一体にされている。つまり、チップ部Ｓａがインナーソケット５７のチップ嵌合部５８に挿入されると、圧縮ばね６１に抗して、なめり防止ピン６０およびチップロッド６３を後退させる。次いで、チップ部Ｓａがチップ嵌合部５８内に完全に挿入されると、圧縮ばね６１に抗してインナーソケット５７を後退させることとなる。ここで、図８に示す六角ナットＮが、アウターソケット５５のナット嵌合部５６に嵌合されることとなる。この段階で、インナーソケット５７は、インナースリーブ１６にスプライン嵌合されているので、ブラシレスＤＣモータ２２の回転駆動により、アウターソケット５５を回転させて六角ナットＮをシャーボルトＳに締め付けていく。

[0035] アウターソケット５５の回転によって六角ナットＮは締め付けられていくと、やがて六角ナットＮが締め付け完了となる最終段階に至る。この最終段階

でアウターソケット 5 5 の回転が停止すると、この回転停止の反動トルクがアウターソケット 5 5 に付加されることとなる。そうすると、この反動トルクは第 3 段遊星ギヤ列 1 5 に向けて伝達されることとなって、六角ナット N の締付け方向とは逆方向にインナーソケット 5 7 を回転させる。このようなインナーソケット 5 7 の回転は、シャーボルト S のチップ部 S a に剪断するように作用する。つまり、シャーボルト S のチップ部 S a には剪断力が働くこととなり、チップ部 S a は剪断（切断）される。

[0036] 剪断されたチップ部 S a は、なめり防止ピン 6 0 の前側への突出力によりチップ嵌合部 5 8 から排出される。なお、スイッチレバー 3 4 の上方には、排出レバー 3 7 が設けられている。この排出レバー 3 7 を引き操作すると、チップロッド 6 3 を前側強制的に移動させ、剪断されたチップ部 S a をチップ嵌合部 5 8 から強制的に排出する。

[0037] このナット締付け機 1 0 は、電源として着脱可能にされる充電式バッテリー B が利用されている。すなわち、ハンドル部 3 0 の下部には、図 7 に示すように、2 つの充電式バッテリー B、B を装着可能とするバッテリーケース部 8 0 が設けられている。このバッテリーケース部 8 0 は、後述するバッテリーカバー本体 9 2 の閉め状態では 2 組のバッテリー装着部 7 7 に装着された 2 つの充電式バッテリー B の全部を覆うものとなっている。なお、このバッテリーケース部 8 0 は、本発明に係るケース部に相当する。

[0038] バッテリーケース部 8 0 は、大まかに、上部ケース体 8 1 とバッテリーカバー 9 0 とを有する。上部ケース体 8 1 は、モータ部 2 0 の下部 7 8 とハンドル部 3 0 の下部 7 9 との両者に接続して設けられている。上部ケース体 8 1 の下面には、上記した 2 組のバッテリー装着部 7 7、7 7 が設けられている。このバッテリー装着部 7 7、7 7 は、充電式バッテリー B、B を同じ方向でスライドさせることにより着脱させることができる構成を有する。充電式バッテリー B は、スライドさせることによりバッテリー装着部 7 7 に着脱される充電式バッテリーとなっている。充電式バッテリー B は、図 9 および図 1 0 に示すように略直方体形状の外形状をなす。

[0039] この充電式バッテリー B の上面には、装着方向（外し方向）に対する両側に一对の雄レール部 B a， B a が設けられている。雄レール部 B a， B a 同士の間には、正端子受け部 B b と負端子受け部 B c が設けられている。正端子受け部 B b にはバッテリー装着部 7 7 の正接続端子 7 7 b が接続され、負接続端子 7 7 c にはバッテリー装着部 7 7 の負接続端子 7 7 c が接続される。正端子受け部 B b と負端子受け部 B c との間には、信号端子受け部 B d とコネクタ部 B e とが設けられている。信号端子受け部 B d は、バッテリー装着部 7 7 の信号端子 7 7 d が接続され、充電式バッテリー B とコントローラ 7 0 との間で制御信号を送受信する。

[0040] コネクタ部 B e は、不図示の充電器で充電する際に充電器との間で制御信号を送受信する。充電式バッテリー B の上面後部には、ロック爪 B f が設けられている。このロック爪 B f は、充電式バッテリー B の内部に配置されるばねにより係合方向（突出方向）に付勢されている。このロック爪 B f は、アンロックボタン B g と一体にされている。このため、アンロックボタン B g を押し下げることにより、係合位置（突出位置）にあるロック爪 B f を不図示のアンロック位置（退避位置）に位置させ、充電式バッテリー B をバッテリー装着部 7 7 から取り外すことができる。

[0041] 図 7 に示すように、上部ケース体 8 1 の下面には、2 組のバッテリー装着部 7 7， 7 7 が設けられている。このバッテリー装着部 7 7， 7 7 は、充電式バッテリー B を同じ方向で着脱できるように並列配置されて設けられている。なお、並列配置されるバッテリー装着部 7 7， 7 7 は、電気的には直列に接続されている。つまり、電圧が 1.8 V に設定される充電式バッテリー B が 2 個で取り付けられるので、合計電圧である 3.6 V で定格電圧を模して利用することができる。

[0042] バッテリー装着部 7 7 には、装着方向（外し方向）に対する両側に一对の雌レール部 7 7 a， 7 7 a が設けられている。雌レール部 7 7 a， 7 7 a 同士の間には、正接続端子 7 7 b と負接続端子 7 7 c が設けられている。正接続端子 7 7 b と負接続端子 7 7 c との間には、信号端子 7 7 d が設けられてい

る。バッテリー装着部 77 の装着基端側には、充電式バッテリー B のロック爪 B f が係合される係合凹部 77 e が設けられている。バッテリー装着部 77, 77 のそれぞれに装着された充電式バッテリー B, B は、後に説明するコントローラ 70 に電氣的に接続される。また、充電式バッテリー B に充電された電力は、上記したブラシレス DC モータ 22 のコイル 25 に供給される。このように、ナット締付け機 10 は、充電式バッテリー B から電力供給される直流電源仕用となっている。

[0043] 上部ケース体 81 は、モータ部 20 およびハンドル部 30 の下部 78, 79 と滑らかに連なる上面部 82 を有する。この上面部 82 は、上面視略矩形にて形成される。この上面部 82 は、略水平方向に延在されており、前側は僅かに下側に傾斜している。つまり、この上面部 82 は、略平面形状を有する。上面部 82 の前後左右の端縁からは、下側に延びるように側面形状が設けられている。上面部 82 の前側端縁には、前面部 83 が下側に延在されるように上面部 82 に接続して設けられている。上面部 82 の後側端縁には、僅かであるが、後面部 84 が下側に延在されるように上面部 82 に接続して設けられている。同様に、上面部 82 の左側端縁には、左側面部 85 が下側に延在されるように上面部 82 に接続して設けられている。上面部 82 の右側端縁にも、右側面部 86 が下側に延在されるように上面部 82 に接続して設けられている。

[0044] 前面部 83 には、次に説明するバッテリーカバー 90 を取り付けるためのピン支持部 831 が設けられている。このピン支持部 831 は、バッテリーカバー本体 92 をヒンジ結合するためにヒンジピン 91 を支持するものである。このため、このピン支持部 831 は、適宜間隔を有して前側に突き出されて形成され、ヒンジピン 91 を差込可能なピン孔 832 がもうけられている。ピン孔 832 は、ピン支持部 831 を左右方向で貫通して延びている。後面部 84 には雌フック部 841 が設けられている。

[0045] 雌フック部 841 は、バッテリーカバー本体 92 に設けられる雄フックレバー 97 を係止する雌フック形状を有する。また、左側面部 85 および右側面

部 8 6 のそれぞれには、外側に張り出されるゴムバンパ 8 5 1, 8 6 1 が設けられている。ゴムバンパ 8 5 1, 8 6 1 は、上部ケース体 8 1 に何か当たってしまう場合にも、この上部ケース体 8 1 への当たりを緩衝させる作用を有する。

[0046] バッテリカバー 9 0 は、充電式バッテリー B, B をバッテリー装着部 7 7, 7 7 に着脱するに際して開け閉め可能にヒンジ結合がされている。バッテリーカバー 9 0 は、大まかに、ヒンジピン 9 1 とバッテリーカバー本体 9 2 とを有する。ヒンジピン 9 1 は、上記したピン支持部 8 3 1 のピン孔 8 3 2 に差し込まれてピン支持部 8 3 1 に支持される。ヒンジピン 9 1 は、バッテリーカバー本体 9 2 の前壁部 9 2 1 に設けられるヒンジ結合部 9 3 のピン孔（不図示）にも差し込まれている。

[0047] バッテリカバー本体 9 2 は、ヒンジピン 9 1 を回動軸にして上部ケース体 8 1 に対して開け閉め可能に結合されている。つまり、バッテリーカバー本体 9 2 は、ヒンジピン 9 1 を回動軸として回動させることにより、上記したバッテリー装着部 7 7, 7 7 を外部に露出させる開き状態と、上記したバッテリー装着部 7 7, 7 7 を外部に露出させない閉め状態とに、変位させることができる。つまり、このバッテリーカバー 9 0 は、バッテリー装着部 7 7, 7 7 に装着された充電式バッテリー B, B の底面を覆う。

[0048] バッテリカバー本体 9 2 は、上記した 2 組のバッテリー装着部 7 7, 7 7 のそれぞれに装着された 2 個の充電式バッテリー B, B を覆うカバー形状を有して構成される。このため、このバッテリーカバー本体 9 2 は、バッテリー装着部 7 7, 7 7 に対面する箇所が開口された略箱形形状をなす。このバッテリーカバー本体 9 2 も、前壁部 9 2 1 と後壁部 9 2 2 と左壁部 9 2 3 と右壁部 9 2 4 と底壁部 9 2 5 とを接続して形成される。前壁部 9 2 1 には、上記したピン孔（不図示）を有するヒンジ結合部 9 3 が設けられている。この前壁部 9 2 1 は、バッテリー装着部 7 7 に装着された充電式バッテリー B の前側面を保護する。これに対して後壁部 9 2 2 は、バッテリー装着部 7 7 に装着された充電式バッテリー B の後側面を保護する。なお、後壁部 9 2 2 には、後に説明する

雄フックレバー 97 が設けられている。

[0049] 左壁部 923 と右壁部 924 とは、バッテリー装着部 77 に装着された充電式バッテリー B の左側面と右側面とを保護する。また、底壁部 925 は、バッテリー装着部 77 に装着された充電式バッテリー B の底面を保護する。この底壁部 925 の周縁をなす角部には、バッテリーカバー本体 92 から更に外側に張り出される底ゴムバンパ 96 が設けられている。この底ゴムバンパ 96 は、このバッテリーカバー本体 92 に何か当たってしまう場合にも、このバッテリーカバー本体 92 への当たりを緩衝させる作用を有する。

[0050] 図 6 に示すように、後壁部 922 に設けられる雄フックレバー 97 は、上部ケース体 81 の後面部 84 に設けられる雌フック部 841 に係止する雄フック形状を有する。雄フックレバー 97 は、後壁部 922 に支持されるヒンジ軸 98 により傾動可能に取り付けられている。つまり、雄フックレバー 97 は、雌フック部 841 に係止することができつつ、この雄フックレバー 97 の雌フック部 841 への係止を適宜の操作で解除することができる。

[0051] なお、雄フックレバー 97 が雌フック部 841 に係止している場合には、充電式バッテリー B を覆うようにバッテリーカバー本体 92 を閉じるバッテリーカバー本体 92 の閉め状態は保持される。つまり、バッテリー装着部 77 に装着された充電式バッテリー B は、バッテリーカバー本体 92 により保護される。これに対して、雄フックレバー 97 の雌フック部 841 への係止を解除した場合には、バッテリー装着部 77 に装着された充電式バッテリー B を外部に露出させるように、バッテリーカバー本体 92 を開き状態とすることができる。この開き状態では、バッテリー装着部 77 に対して、充電式バッテリー B を装着させたり充電式バッテリー B を外したりすることができる。

[0052] また、上記したモータ部 20 には、コントローラ 70 が設けられている。このコントローラ 70 は、ブラシレス DC モータ 22 の回転駆動を制御する。また、このコントローラ 70 は、後に説明するカウンタ表示器 65 の表示出力を制御する。このコントローラ 70 は、ブラシレス DC モータ 22 の下側となるモータハウジング 21 の下部に内装されている。このコントローラ

70は、本発明に係る制御部に相当する。図14のブロック図はブラシレスDCモータ22の駆動システム100を模式的に示している。すなわち、図14に示すように、コントローラ70は、制御処理装置71とブリッジ回路装置72とを有する。

[0053] なお、このコントローラ70の下側には、不図示のボルト径入力ダイヤルが設けられている。このボルト径入力ダイヤルは、六角ナットNが締め付けられるボルトの径をユーザが入力する部分である。すなわち、六角ナットNが締め付けられるボルトの径には、その規格としてM16、M20、M22、M24、がある。ユーザは、このボルト径入力ダイヤルより、六角ナットNが締め付けられるボルトの径が、M16、M20、M22、M24のいずれであるかを入力することができる。

[0054] このボルト径入力ダイヤルは、後に説明するコントローラ70の制御処理装置71に電氣的に接続される。このボルト径入力ダイヤルは、図14のブロック図の駆動システム100では符号39が付されて図示されている。このボルト径入力ダイヤル39は、選択されるボルトの径に基づいて制御処理装置71にボルト径信号を送るものとなっている。

[0055] 制御処理装置71は、CPU (Central Processing Unit) および適宜の記憶媒体を有して構成される。ブリッジ回路装置72は、上記したブラシレスDCモータ22を駆動させるためのスイッチング回路として構成される。このため、ブリッジ回路装置72は、スイッチング素子としてのFET (Field effect transistor) を有し、制御処理装置71からの駆動制御を受ける。つまり、制御処理装置71は、ブリッジ回路装置72の駆動制御を行うほか、次に説明するカウンタ表示器65の表示出力部66による表示出力の制御も行う。また、制御処理装置71は、バッテリー装着部77に装着される充電式バッテリーBの定格電圧を判定する。なお、ブリッジ回路装置72は、充電式バッテリーBから直接電力供給されており、ブラシレスDCモータ22のコイル25に電力を供給可能に結線されている。

[0056] ところで、上記したバッテリーケース部80には、後に説明するコントロー

ラ 70 から送られる情報を表示するカウンタ表示器 65 が設けられている。このカウンタ表示器 65 は、本発明に係る表示部に相当する。なお、このカウンタ表示器 65 がバッテリーケース部 80 に設けられる場所としては、5つの案がある。すなわち、図 3 に記載される符号 651 のカウンタ表示器 65 は、ナット嵌合部 56 の配置側となる前側とは反対側となる後面側であり、バッテリーケース部 80 の後面に設けられている。

[0057] 具体的には、図示符号 651 のカウンタ表示器 65 は、カウンタ表示器 65 の第 1 の例であり、バッテリーカバー本体 92 の後壁部 922 に設けられている。図示符号 651 のカウンタ表示器 65 は、後壁部 922 のうち雄フックレバー 97 の左側に隣接されるスペースに設けられている。この図示符号 651 のカウンタ表示器 65 は、ユーザがハンドル部 30 を右手で握った状態でナット締付け機 10 を前傾させると、カウンタ表示器 65 (651) がユーザにとって見え易いようになっている。

[0058] 図 1 に記載される符号 652 のカウンタ表示器 65 は、カウンタ表示器 65 の第 2 の例である。図示符号 652 のカウンタ表示器 65 は、ナット嵌合部 56 の配置側となる前側とは反対側となる後側であり、バッテリーケース部 80 の上面に設けられている。具体的には、図示符号 652 のカウンタ表示器 65 は、上部ケース体 81 の上面部 82 に設けられている。図示符号 652 のカウンタ表示器 65 は、上面部 82 のうちハンドル部 30 右隣の僅かに後側のスペースに設けられている。

[0059] なお、図示符号 652 のカウンタ表示器 65 も、ハンドル部 30 の最大外周位置よりも外側（右側）に配置されている。この図示符号 652 のカウンタ表示器 65 は、ユーザがハンドル部 30 を右手で握った状態でナット締付け機 10 を左に傾けると、カウンタ表示器 65 (652) がユーザにとって見え易いようになっている。

[0060] 図 2 に記載される符号 653 のカウンタ表示器 65 は、カウンタ表示器 65 の第 3 の例である。ナット嵌合部 56 の配置側となる前側とは反対側となる後側であり、バッテリーケース部 80 の側面に設けられている。具体的には

、図示符号 6 5 3 のカウンタ表示器 6 5 は、バッテリーカバー本体 9 2 の右壁部 9 2 4 に設けられている。図示符号 6 5 3 のカウンタ表示器 6 5 は、右壁部 9 2 4 のうちゴムバンパ 8 6 1 より後側のスペースに設けられている。

[0061] 図示符号 6 5 3 のカウンタ表示器 6 5 は、右壁部 9 2 4 のうちゴムバンパ 8 6 1 より下側であり底ゴムバンパ 9 6 より上側のスペースに設けられている。この図示符号 6 5 3 のカウンタ表示器 6 5 は、ユーザがハンドル部 3 0 を右手で握った状態でナット締付け機 1 0 を左に傾けると、カウンタ表示器 6 5 (6 5 3) がユーザにとって見え易いようになっている。

[0062] また、カウンタ表示器 6 5 は、図 1 1 に示すように設けられるものであってもよい。すなわち、図 1 1 の斜視図は、カウンタ表示器 6 5 の第 4 の例 (図示符号 6 5 4) を示しているナット締付け機 1 0 である。図 1 2 の右側面図は、図 1 1 のナット締付け機 1 0 の右側面を示している。図 1 1 および図 1 2 に記載される符号 6 5 4 のカウンタ表示器 6 5 は、ナット嵌合部 5 6 の配置側となる前側とは反対側となる後側であり、バッテリーケース部 8 0 の上面部 8 2 に設けられている。図示符号 6 5 4 のカウンタ表示器 6 5 は、上記した図示符号 6 5 2 のカウンタ表示器 6 5 をハンドル部 3 0 の後側に配置した例ともいえる。この図示符号 6 5 4 のカウンタ表示器 6 5 には、僅かに後側に向けて傾ける傾斜台部 6 8 が設けられている。つまり、この図示符号 6 5 4 のカウンタ表示器 6 5 は、ハンドル部 3 0 の最大外周位置 (図示符号 6 9) よりも外側 (後側) に配置されている。

[0063] 図示符号 6 5 4 のカウンタ表示器 6 5 は、上部ケース体 8 1 の上面部 8 2 であり且つハンドル部 3 0 の後側のスペースに設けられている。この図示符号 6 5 4 のカウンタ表示器 6 5 は、図 1 2 に示すように傾斜台部 6 8 に設けられている。この傾斜台部 6 8 は、設けられたカウンタ表示器 6 5 の表示面が僅かに後側に向くように設定する。つまり、傾斜台部 6 8 は、カウンタ表示器 6 5 の表示面を、ハンドル部 3 0 が延びる軸方向に対して傾斜する方向に設定する。

[0064] 傾斜台部 6 8 は、カウンタ表示器 6 5 の表示面を、ハンドル部 3 0 が延び

る軸方向と直交する前後方向に対しても傾斜する方向に設定する。このため、ハンドル部30を鉛直方向に延びるように手で握った状態でも、ナット締付け機10を傾けることなく、この図示符号654のカウンタ表示器65はユーザにとって見え易いようになっている。

[0065] また、カウンタ表示器65は、図13に示すように設けられるものであってもよい。すなわち、図13の左側面図は、カウンタ表示器65の第5の例（図示符号655）を示しているナット締付け機10である。図13に記載される符号655のカウンタ表示器65は、上部ケース体81の左側面部85に設けられている。なお、図示符号655のカウンタ表示器65には、このカウンタ表示器65の周縁を縁取るようにゴムバンパ855が設けられている。

[0066] ゴムバンパ855は、上記したゴムバンパ851、861のように外側に突き出されて設けられている。このため、このゴムバンパ855も、上記したゴムバンパ851、861と同様の作用効果を奏する上、図示符号655のカウンタ表示器65の表示面も保護することができる。また、図示符号655のカウンタ表示器65は、ユーザがハンドル部30を右手で握った状態でナット締付け機10を左に傾けると、カウンタ表示器65（653）がユーザにとって見え易いようになっている。

[0067] なお、上記したカウンタ表示器65の5つ案（図示符号651～655）は、バッテリーケース部80にカウンタ表示器65を設ける例に過ぎない。つまり、このカウンタ表示器65は、上部ケース体81のうち、上面部82や前面部83や後面部84や左側面部85や右側面部86におけるいずれ部分に設けられるものであってもよい。また、このカウンタ表示器65は、バッテリーカバー本体92のうち、前壁部921や後壁部922や左壁部923や右壁部924や底壁部925におけるいずれ部分に設けられるものであってもよい。ただ、このカウンタ表示器65を設置する位置としては、モータ部20およびハンドル部30の位置が考慮することが好ましい。

[0068] また、このカウンタ表示器65を設置する位置としては、バッテリーカバー

90の開け閉め構造を考慮することが好ましい。また、このカウンタ表示器65を設置する位置としては、ゴムバンパ851, 861や底ゴムバンパ96の配設位置を考慮することが好ましい。特にカウンタ表示器65を設置する位置としては、コントローラ70が内装されるモータハウジング21と一体に成形される上部ケース体81に設けられることが好ましい。また、カウンタ表示器65を設置する位置としては、ナット締付け機10を僅かに傾けるだけで、ユーザに見え易くなっていることが好ましい。

[0069] ところで、このカウンタ表示器65は、概略、表示出力部66とカウンタリセットボタン67とを有する。表示出力部66は、2桁の数字を表示出力可能に構成されている。具体的には、表示出力部66は、一桁の数字を表示出力可能な7セグメント表示が2つ並べられて設けられている。この7セグメント表示器は、広く利用されるLED (Light Emitting Diode) により構成される。表示出力部66は、上記した制御処理装置71からの表示出力の制御を受けて表示出力する。なお、後にフローチャートと共にも説明するが、この表示出力の制御には、ブラシレスDCモータ22の駆動した数をカウントした一次締めカウント数が含まれている。この一次締めカウント数は、本発明に係るコントローラ70から送られる情報に相当する。

[0070] カウンタリセットボタン67は、表示出力部66の右側に設けられている。このカウンタリセットボタン67は、上記した制御処理装置71にリセット信号を送信可能に電氣的に接続されている。このカウンタリセットボタン67は、制御処理装置71に記憶されている一次締めカウント数をゼロにするためのものである。カウンタリセットボタン67は、カウンタリセットボタン67が押されると制御処理装置71にリセット信号を送る。このリセット信号を受けた制御処理装置71は、この制御処理装置71に記憶される一次締めカウント数をゼロに変更する。つまり、制御処理装置71に記憶される一次締めカウント数は、ゼロとなっている。

[0071] 上記した各種の構成は、図14のブロック図に示すと通りの駆動システム100を構成する。この駆動システム100により、図15に示すカウンタ

出力制御を行う。すなわち、図 15 のフローチャートは、カウンタ出力制御のフローを示している。カウンタ出力制御（S 10）では、先ず、制御処理装置 71 が操作スイッチ 33 からオン信号を受信したかを判断する（S 11）。この S 11 で、制御処理装置 71 が操作スイッチ 33 からオン信号を受信したと判断した場合には、次いで S 13 に移る。しかし、この S 11 で、制御処理装置 71 が操作スイッチ 33 からオン信号を受信していないと判断した場合には、オン信号を受信するまで判断が繰り返される（S 11）。

[0072] この S 13 では、制御処理装置 71 は、上記したボルト径入力ダイヤル 39 から送られるボルト径信号に基づいて、締付け完了となるブラシレス DC モータ 22 のトルク閾値を設定する。なお、このブラシレス DC モータ 22 のトルク閾値は、ブラシレス DC モータ 22 の回転数の閾値、ブラシレス DC モータ 22 に送られる電力の電流値の閾値などを含むものとなっている。このように S 13 にて設定されたトルク閾値は、後の S 19 における締付け完了のトルク閾値の判定に用いられる。

[0073] この締付け完了のトルク閾値の設定処理（S 13）の後には、次いで S 15 に移る。この S 15 では、制御処理装置 71 は、上記したボルト径入力ダイヤル 39 から送られるボルト径信号に基づいて、一次締め回転数閾値を設定する。この S 15 で設定された一次締め回転数閾値は、六角ナット N を回転させて締め付ける回転が、六角ナット N の一次締めの回転であったか否かの判定に用いられる。

[0074] その後、制御処理装置 71 は、モータドライブ制御（S 17）を行う。つまり、ナット嵌合部 56 に嵌合される六角ナット N を締め付けるようにブラシレス DC モータ 22 に電力を供給する。その後、制御処理装置 71 は、ブラシレス DC モータ 22 から検出されるトルクが S 13 で設定したトルク閾値を越えたか、を判断する（S 19）。具体的には、制御処理装置 71 は、センサ基板 27 から送られる位置信号に基づいてブラシレス DC モータ 22 のトルクを算出して検出する。

[0075] 次いで、制御処理装置 71 は、この検出されたトルクが、S 13 で設定し

たトルク閾値を越えたかを判断する。S 1 9で、検出するブラシレスDCモータ22のトルクがS 1 3で設定したトルク閾値を越えたとき制御処理装置71が判断した場合には、制御処理装置71はブラシレスDCモータ22への電力供給を停止する(S 2 1)。つまり、制御処理装置71はモータオフ制御(S 2 1)を行う。しかし、このS 1 9で、検出するブラシレスDCモータ22のトルクがS 1 3で設定したトルク閾値を越えていないとき制御処理装置71が判断した場合には、制御処理装置71はモータオフ制御(S 2 1)をせずにモータドライブ制御(S 1 7)を続行する。

[0076] なお、上記したように制御処理装置71が検出するトルクは、センサ基板27から送られる位置信号に基づいて制御処理装置71が算出するブラシレスDCモータ22の回転数であったり、ブラシレスDCモータ22に送られている電力を検出して制御処理装置71が算出するブラシレスDCモータ22の電流値であったりする。

[0077] S 2 1で制御処理装置71がモータオフ制御を行った後は、次いで制御処理装置71はかじり外しドライブ制御(S 2 3)を行う。このかじり外しドライブ制御は、六角ナットNを締め付けるための回転により、六角ナットNがナット嵌合部56にかじったように係止しているのを外すためのドライブ制御である。具体的には、制御処理装置71は、S 2 1でブラシレスDCモータ22を停止させた後に、このブラシレスDCモータ22を僅かに逆回転させるモータドライブ制御となっている。なお、ブラシレスDCモータ22を僅かに逆回転させると直ぐにかじりは解消されるので、その後ブラシレスDCモータ22を直ぐにモータオフ制御する。このかじり解消により、六角ナットNはナット嵌合部56から容易に外すことができる。

[0078] その後、制御処理装置71は、一次締めの判定(S 2 5)を行う。この一次締めの判定処理では、センサ基板27で検出したブラシレスDCモータ22の回転数が、S 1 5で設定された一次締め回転数閾値を超えたか否かの判定を行う。センサ基板27で検出した回転数が、一次締め回転数閾値を超えた場合には、上記したS 1 7でのモータドライブ制御が一次締めの締め付けで

あったと判定して、次のカウントアップ処理（Ｓ２７）に移る。

[0079] しかし、センサ基板２７で検出した回転数が、一次締め回転数閾値を超えていない場合には、上記したＳ１７でのモータドライブ制御が一次締めの締め付けではない締め付け（例えば本締め）であったと判定して、カウントアップ処理（Ｓ２７）を省略し、表示器出力制御（Ｓ２９）に移る。つまり、このＳ２５が設けられていると、誤って一次締めが完了した六角ナットＮを再び一次締めしたとしても、この誤った一次締めの締め付けについてはカウントをしないこととなる。

[0080] カウントアップ処理（Ｓ２７）では、制御処理装置７１は、先ず制御処理装置７１に記憶される一次締めカウント数を読み出す。そして、制御処理装置７１は、この読み出した一次締めカウント数に『＋１』でカウント数を増やす。この後、制御処理装置７１は、この『＋１』でカウント数を増やした一次締めカウント数を、再び制御処理装置７１に記憶する。このカウントアップ処理（Ｓ２７）の後、表示器出力制御（Ｓ２９）に移る。この表示器出力制御（Ｓ２９）では、制御処理装置７１は、制御処理装置７１に記憶される一次締めカウント数を読み出して、上記した表示器６５の表示出力部６６に表示出力する。これにより、ユーザは、この表示出力部６６に表示出力される数値を見て、一次締めカウント数として把握することができる。

[0081] 上記したナット締め付け機１０によれば、次のような作用効果を奏することができる。すなわち、上記したナット締め付け機１０によれば、バッテリーケース部８０にはカウンタ表示器６５が設けられているので、ユーザはコントローラ７０から送られる情報を把握することができる。なお、この情報は、ブラシレスＤＣモータ２２の駆動を制御するコントローラ７０から送られる情報なので、六角ナットＮの締め付けに関する情報といえる。

[0082] したがって、ユーザは、六角ナットＮの締め付けに関する情報を把握することができる。つまり、上記したナット締め付け機１０によれば、コントローラ７０から送られる情報は、ブラシレスＤＣモータ２２の駆動した数をカウントした回数であるので、ユーザは六角ナットＮを締め付けた数としてカウン

トされたブラシレスDCモータ22の駆動した数を把握することができる。
これによって、締付け作業中のユーザは、六角ナットNの締付けが何本のボルトにされたかを把握することができる。

[0083] また、上記したナット締付け機10によれば、カウンタ表示器65（651，652，653，654，655）はハンドル部30の外周面より径方向外側に配置されているので、ユーザはハンドル部30を握りながらもカウンタ表示器65を見ることができる。また、上記したナット締付け機10によれば、カウンタ表示器65（654）の表示面はハンドル部30が延びる軸方向に対して傾斜して配置されているので、ユーザがハンドル部30を立てた状態で握っていても、この立てられた上下方向からカウンタ表示器65の表示面を見ることができる。また、上記したナット締付け機10によれば、カウンタ表示器65（654）は後面側に配置され且つ表示面は少なからずとも上を向いているので、通常時にユーザがハンドル部30を握る状態で、ユーザにとってカウンタ表示器65の表示面は見え易いものとなる。

[0084] また、上記したナット締付け機10によれば、カウンタ表示器65（654）はケース部の上面に設けられているので、通常時にユーザがハンドル部を握る状態で電動工具を下げると、ユーザにとってカウンタ表示器65の表示面は見え易いものとなる。また、上記したナット締付け機10によれば、バッテリーケース部80はナット締付け機10に装着された充電式バッテリーB，Bの底面を覆うように設けられているので、装着された充電式バッテリーB，Bの底面を保護することができる。

[0085] また、上記したナット締付け機10によれば、充電式バッテリーB，Bをナット締付け機10に着脱するに際して、バッテリーカバー本体92をナット締付け機10から外すことなく開け閉めすることができる。また、バッテリーカバー本体92は、装着された充電式バッテリーB，Bを保護することができる。なお、上記したカウンタ表示器65（651，652，653，654）の表示面は、ナット締め付け機10を落してしまった場合でも、地面に当たってしまうことが無いように配置構成がなされている。

[0086] なお、本発明に係るナット締付け機にあっては、上記した実施の形態に限定されるものではなく、適宜個所を変更して構成するようにしてもよい。たとえば、上記した実施の形態にあっては、駆動源としてブラシレスＤＣモータ２２を利用するものであったが、これに代えてブラシモータにて構成されるものであってもよい。また、上記した実施の形態のバッテリーカバー９０にあっては、バッテリーカバー本体９２をヒンジピン９１によりヒンジ結合する構成であった。しかしながら、本発明に係るバッテリーカバーの構成としては、上部ケース体８１と一体にされるものであってもよい。このようにヒンジ結合を設けずにバッテリーカバーを上部ケース体８１と一体とした場合には、カウンタ表示器６５を設けるにあたっての配線構造を複雑化せずに済み、簡単かつ安価にカウンタ表示器６５を設けることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 着脱可能にされる充電式バッテリーを電源として本機に装着し且つ該充電式バッテリーからの電力により該本機に内蔵されるモータを駆動させてボルトにナットを締め付けるナット締付け機であって、
- 前記本機に装着された前記充電式バッテリーの周囲には、該周囲の一部もしくは全部を覆うケース部が設けられており、
- 前記ケース部には、前記モータの駆動を制御する制御部から送られる情報を表示する表示部が設けられている、ナット締付け機。
- [請求項2] 請求項1に記載のナット締付け機において、
- 前記制御部から送られる前記情報は、前記ナットを締め付けた数をカウントした回数である、ナット締付け機。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載のナット締付け機において、
- 前記本機は、前記ナットを締め付ける回転軸線と交差する方向に延びてユーザに手で握られるハンドル部を有し、
- 前記表示部は、前記ハンドル部の外周面より径方向外側に配置されている、ナット締付け機。
- [請求項4] 請求項3に記載のナット締付け機において、
- 前記表示部の表示面は、前記ハンドル部が延びる軸方向に対して傾斜して配置されている、ナット締付け機。
- [請求項5] 請求項4に記載のナット締付け機において、
- 前記本機は、前記ナットを締め付けるにあたって該ナットと嵌合するナット嵌合部を有し、
- 前記表示部は、前記本機のうち前記ナット嵌合部の配置側とは反対側となる後面側に配置されており、
- 前記表示部の表示面は少なからずとも上を向いている、ナット締付け機。
- [請求項6] 請求項3に記載のナット締付け機において、
- 前記表示部は、前記ケース部の上面に設けられている、ナット締付

け機。

[請求項7] 請求項3に記載のナット締付け機において、
前記表示部は、前記ケース部の側面に設けられている、ナット締付け機。

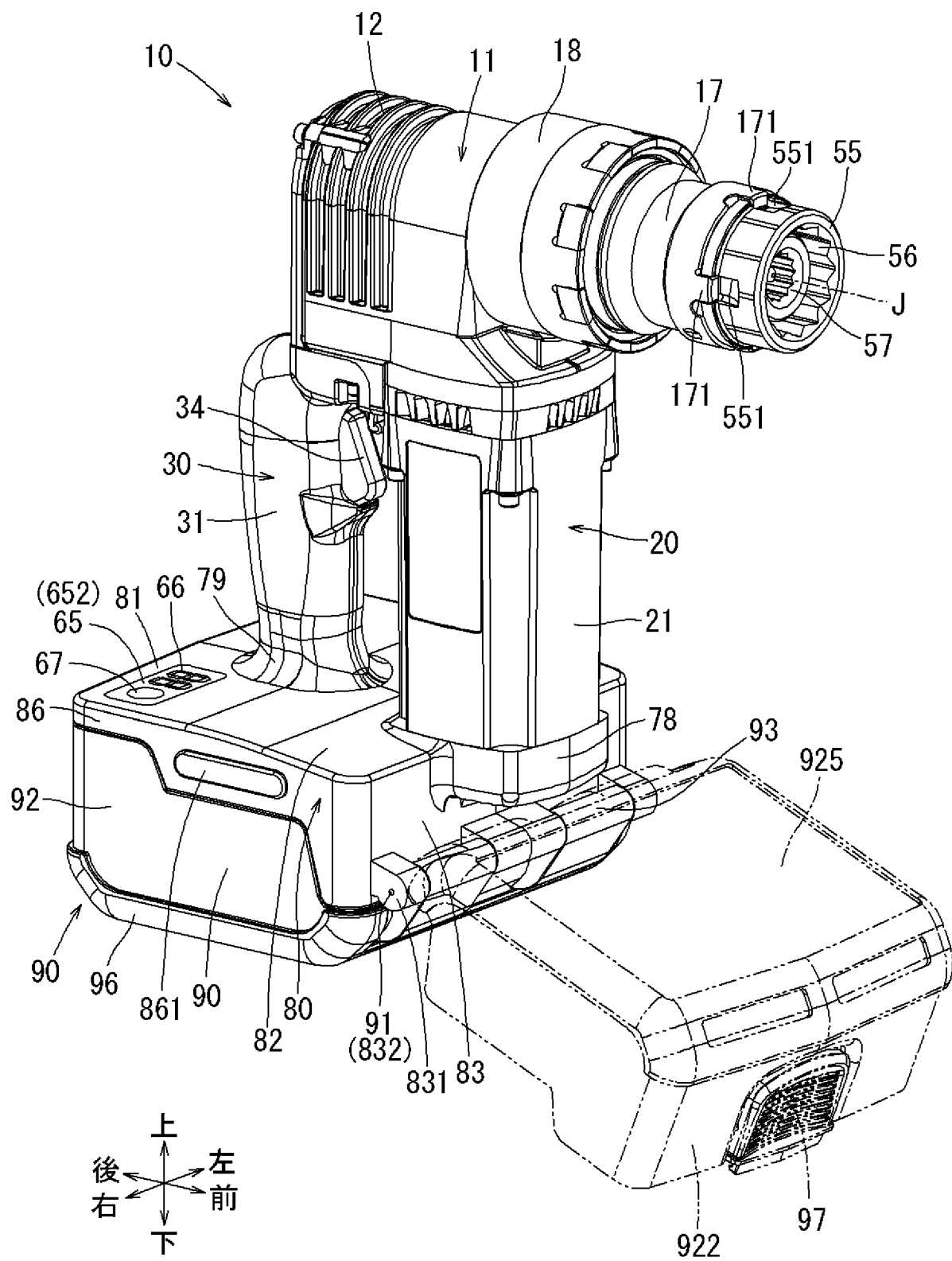
[請求項8] 請求項1から請求項7のいずれかに記載のナット締付け機において、
、
前記ケース部は、前記本機に装着された前記充電式バッテリーの底面の少なくとも一部を覆うように設けられている、ナット締付け機。

[請求項9] 請求項1から請求項8のいずれかに記載のナット締付け機において、
、
前記制御部から送られる情報は、一次締めとして判定する算出に基づき前記ナットを締め付けた数をカウントした回数である、ナット締付け機。

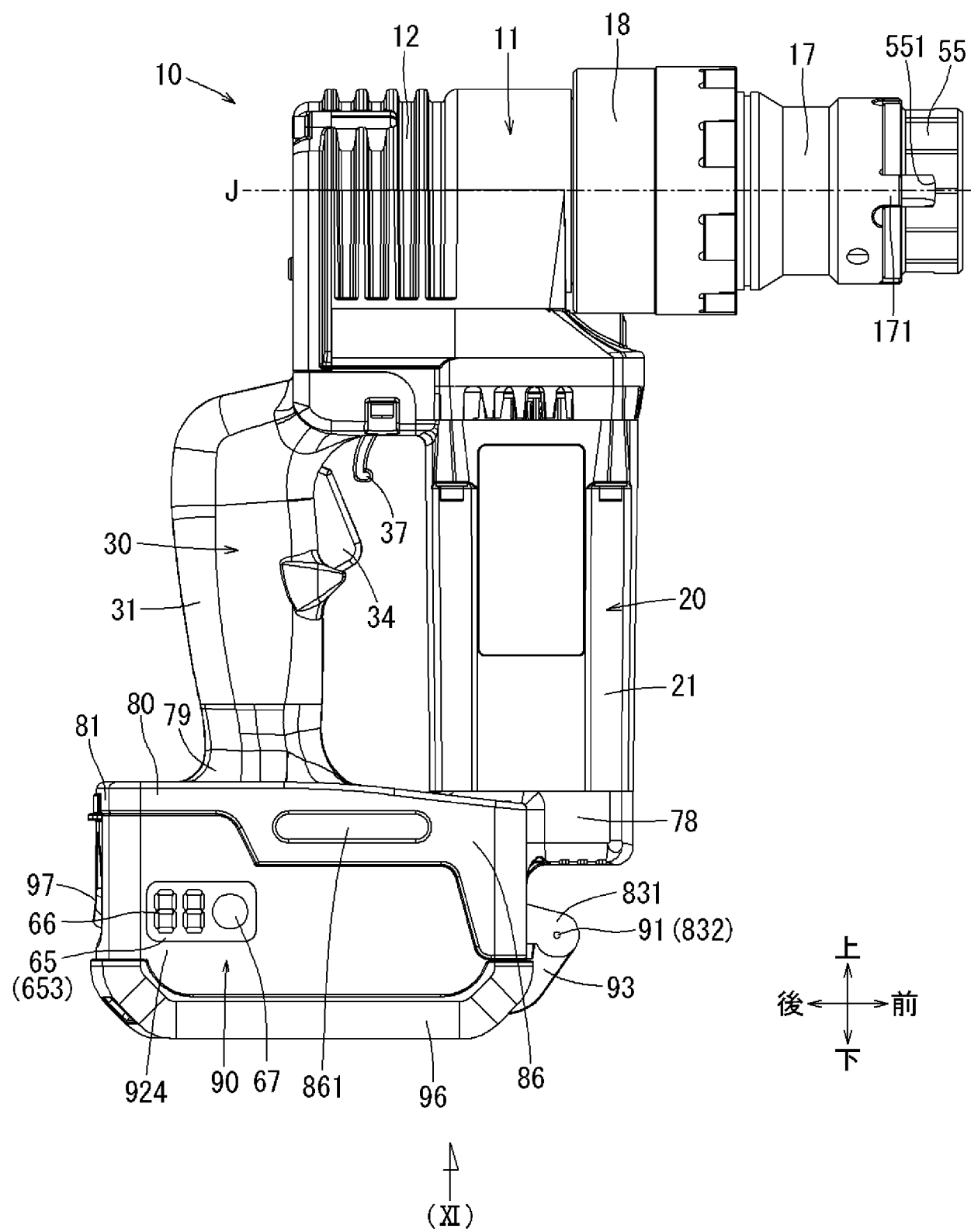
[請求項10] 請求項1から請求項9のいずれかに記載のナット締付け機において、
、
前記ケース部は、前記充電式バッテリーを前記本機に着脱するに際して開け閉め可能に、前記本機に支持されるヒンジピンを回動軸にして前記本機にヒンジ結合されている、ナット締付け機。

[請求項11] 請求項1から請求項10のいずれかに記載のナット締付け機において、
前記ケース部は、前記本機に装着された前記充電式バッテリーを保護するバンパとしての機能を有する、ナット締付け機。

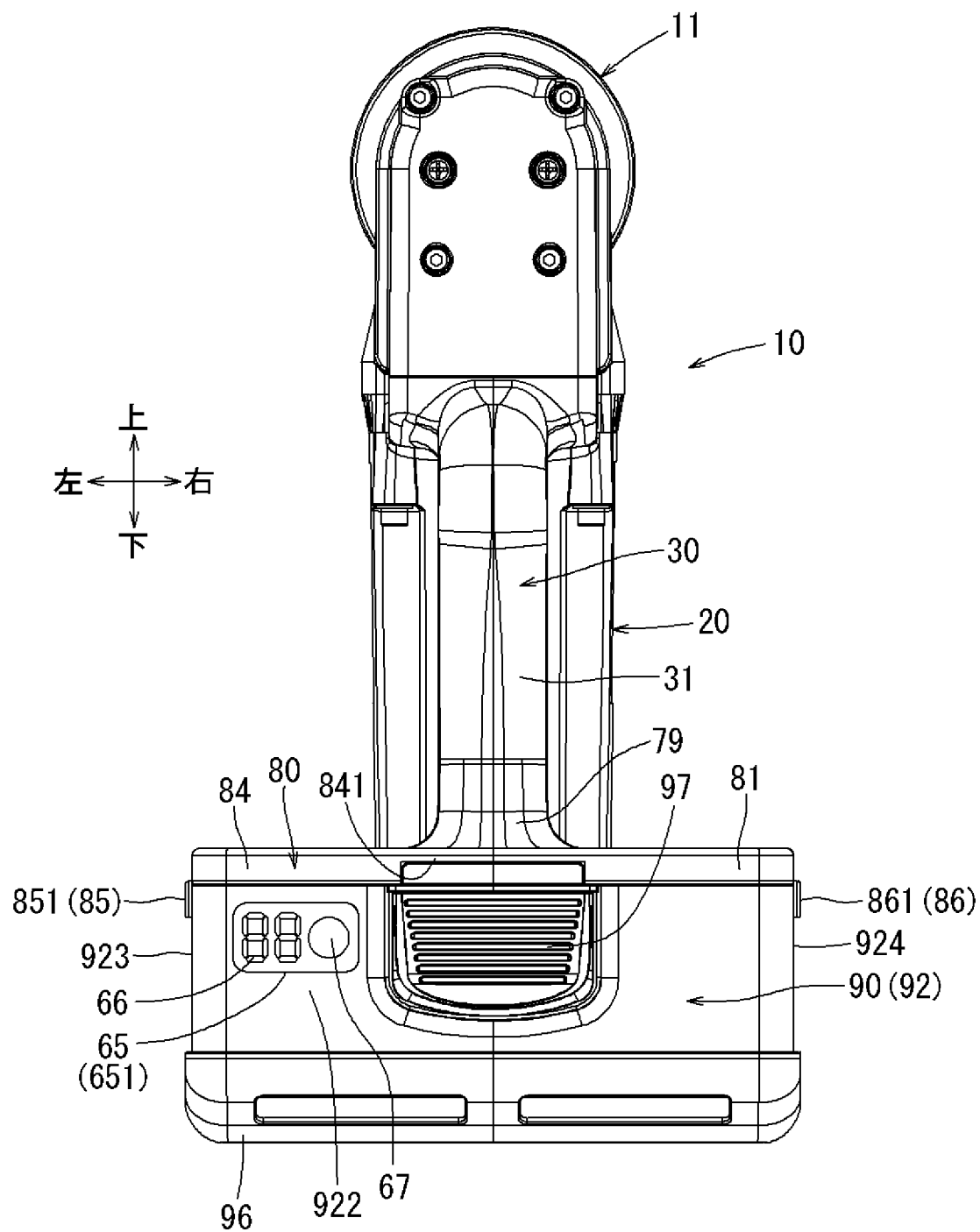
[図1]



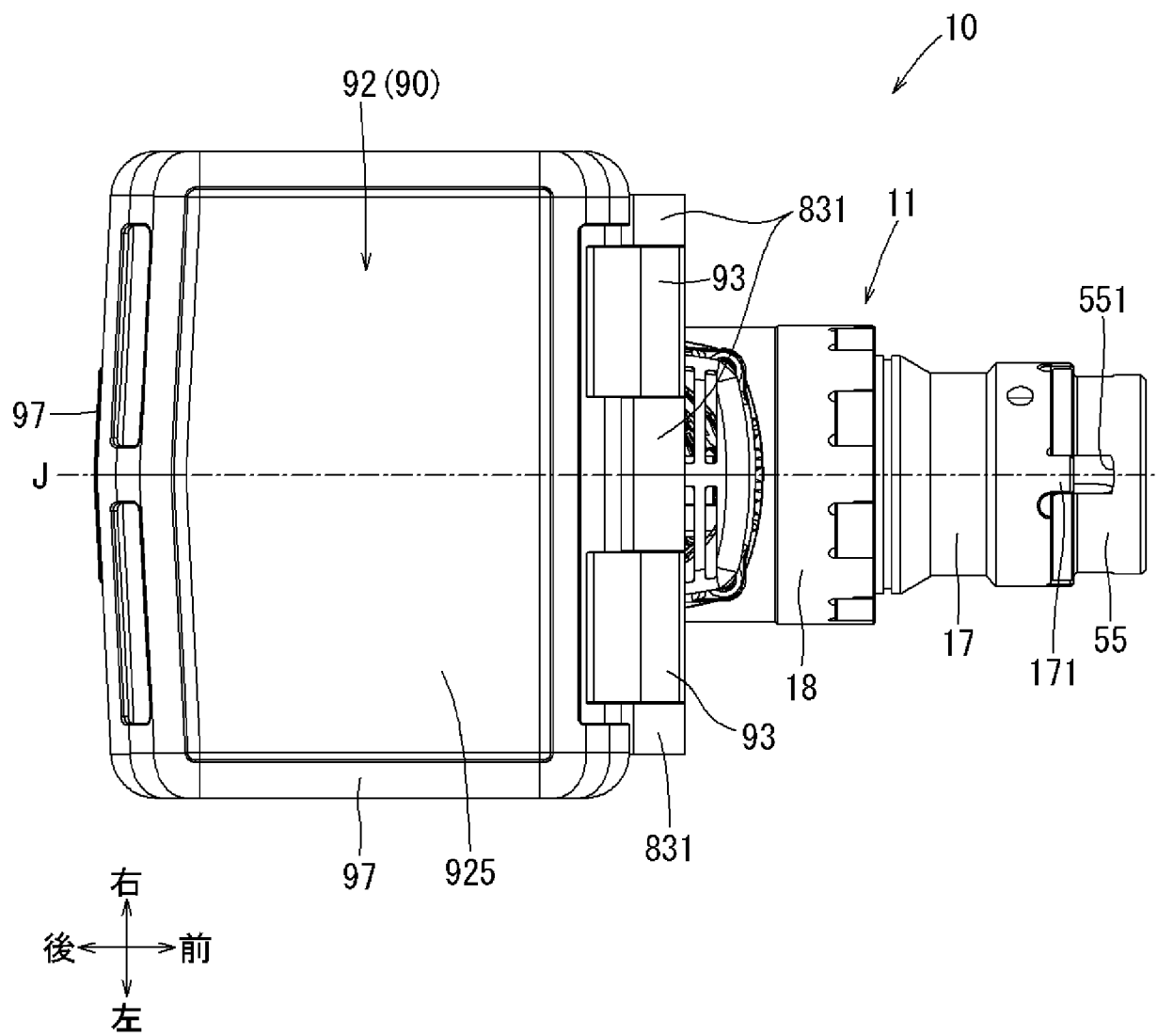
[図2]



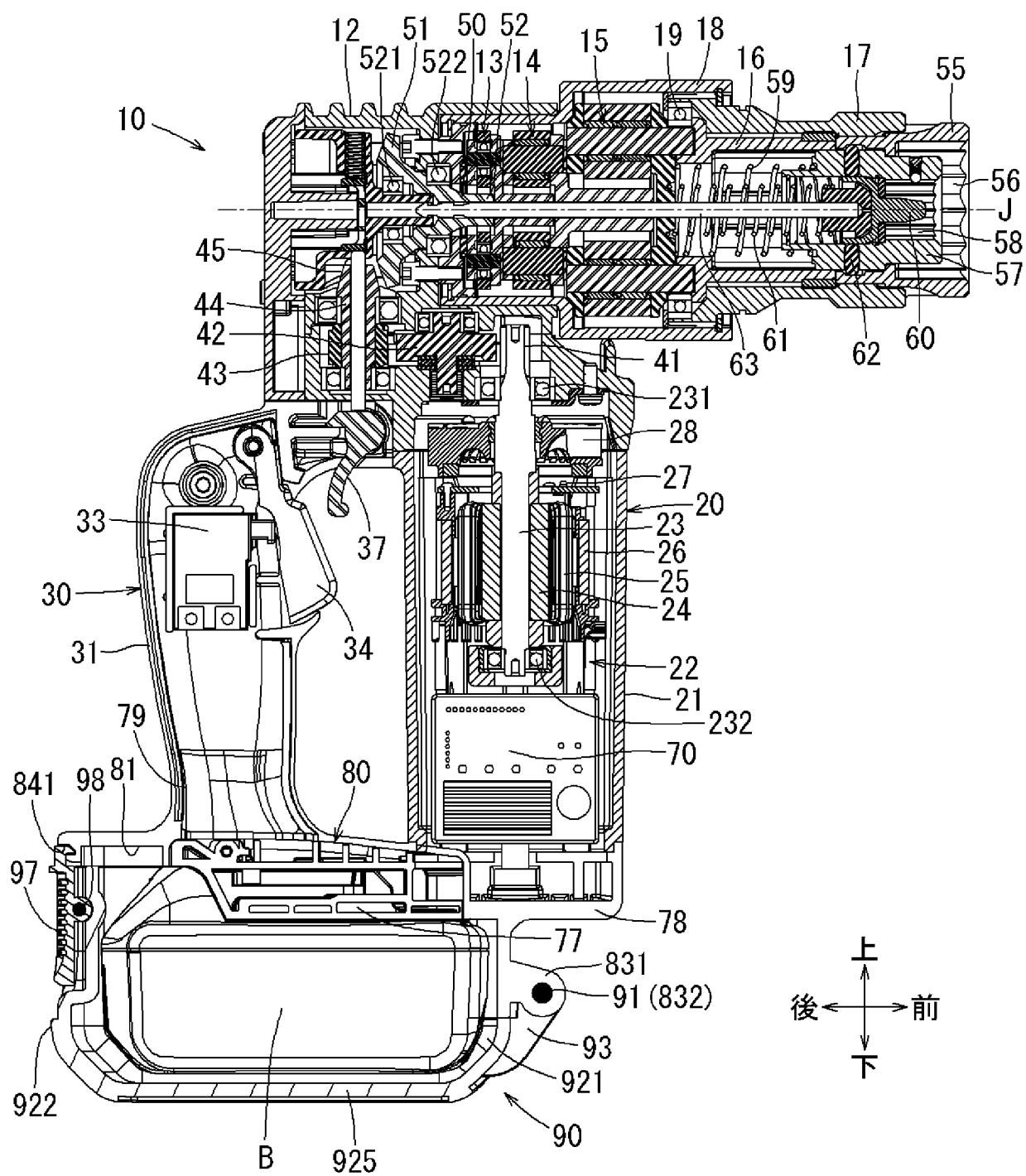
[図3]



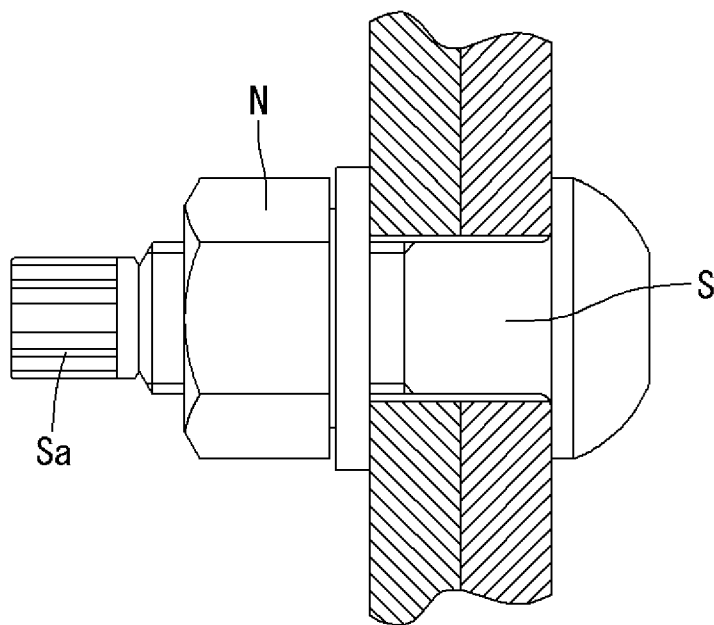
[図4]



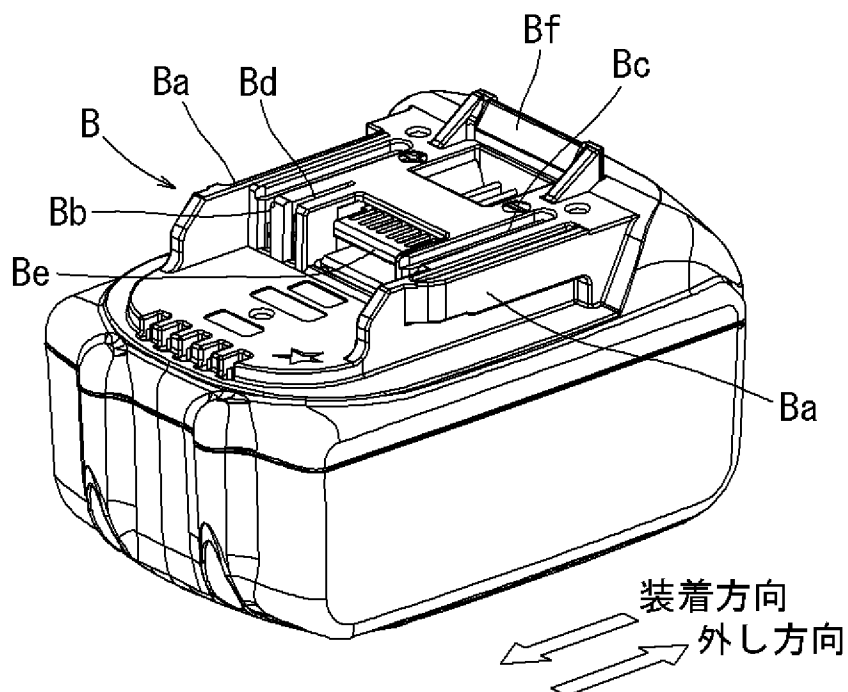
[図6]



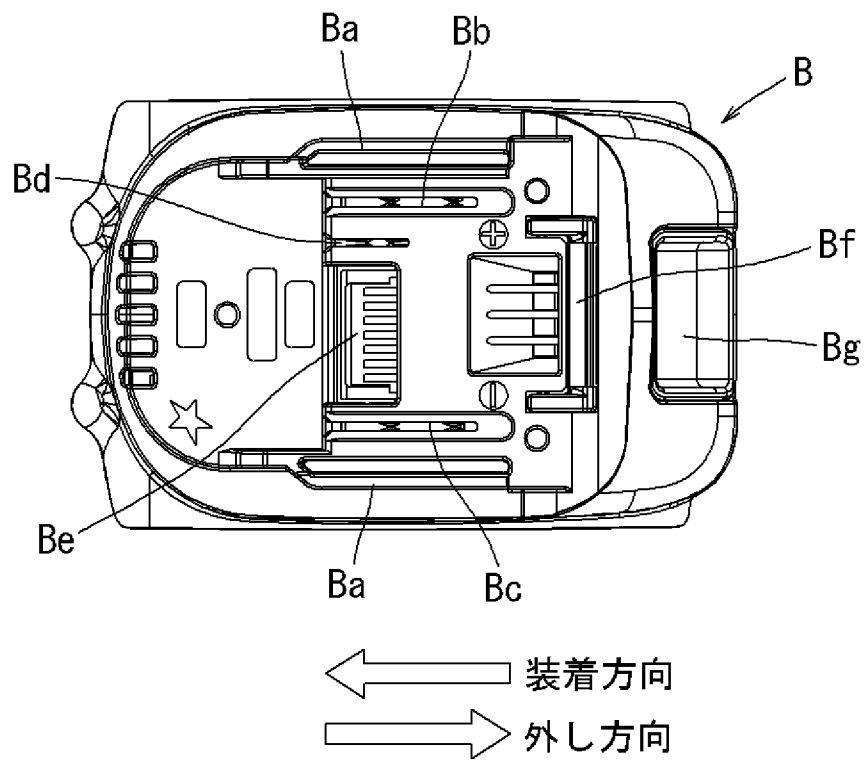
[図8]



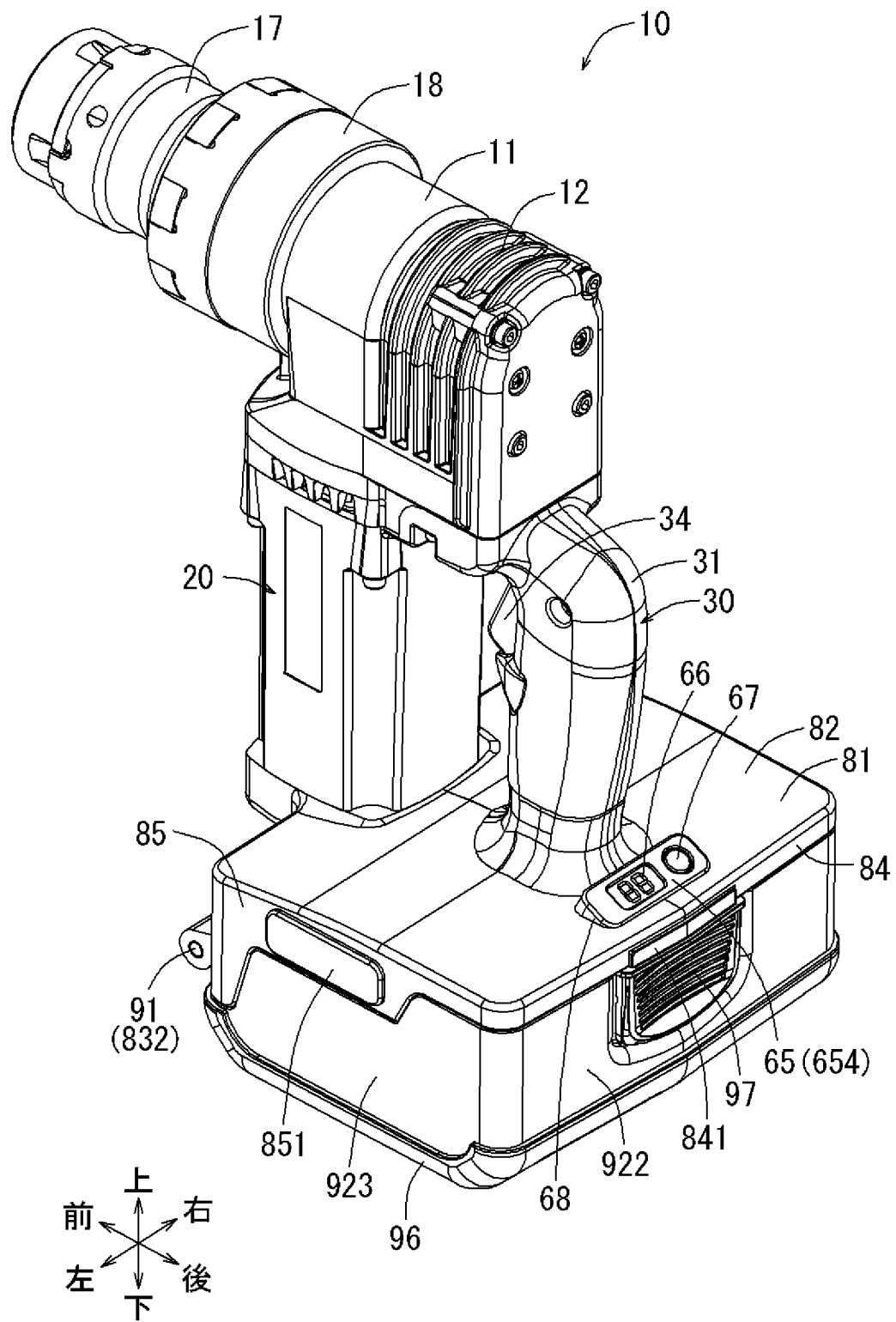
[図9]



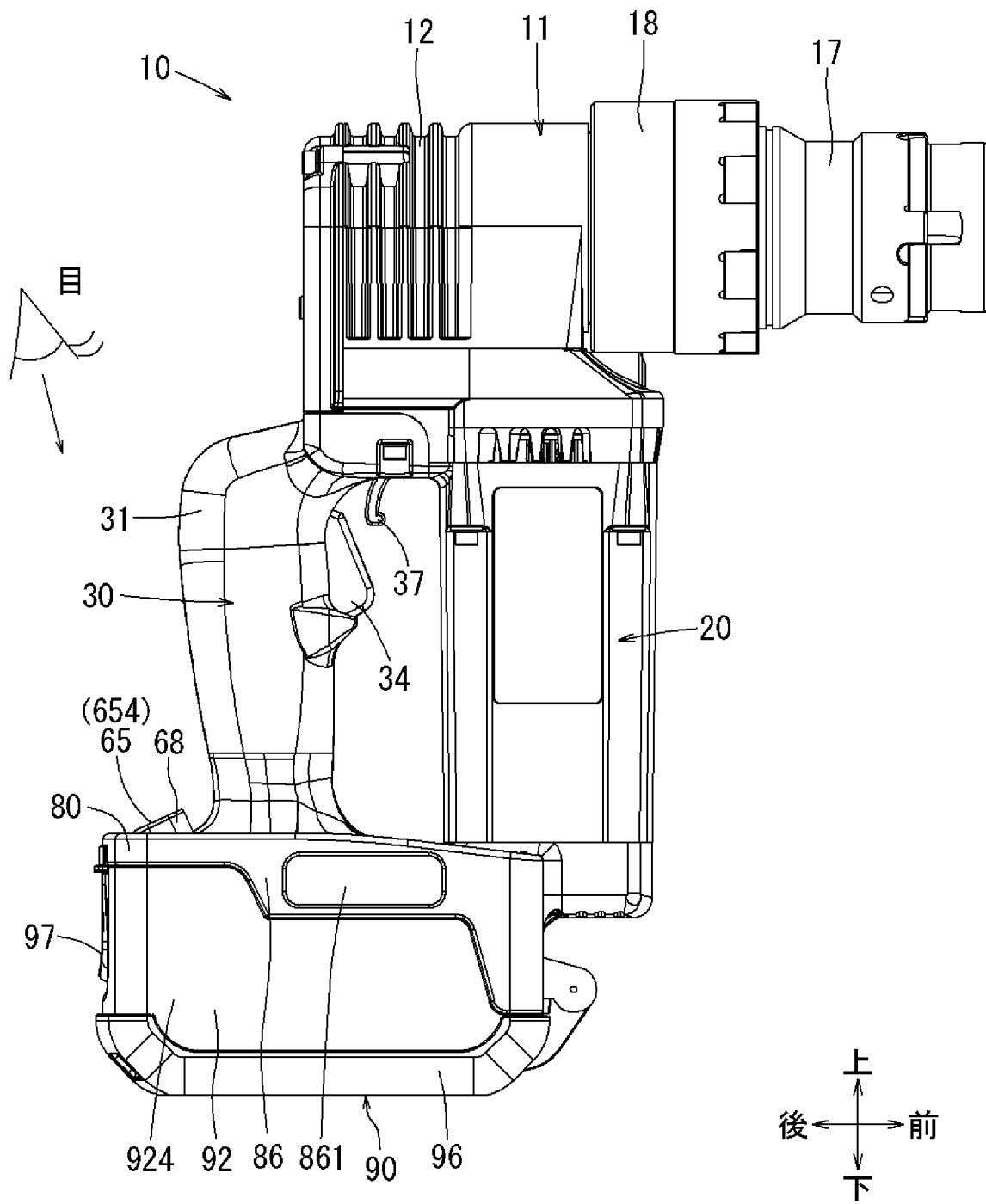
[図10]



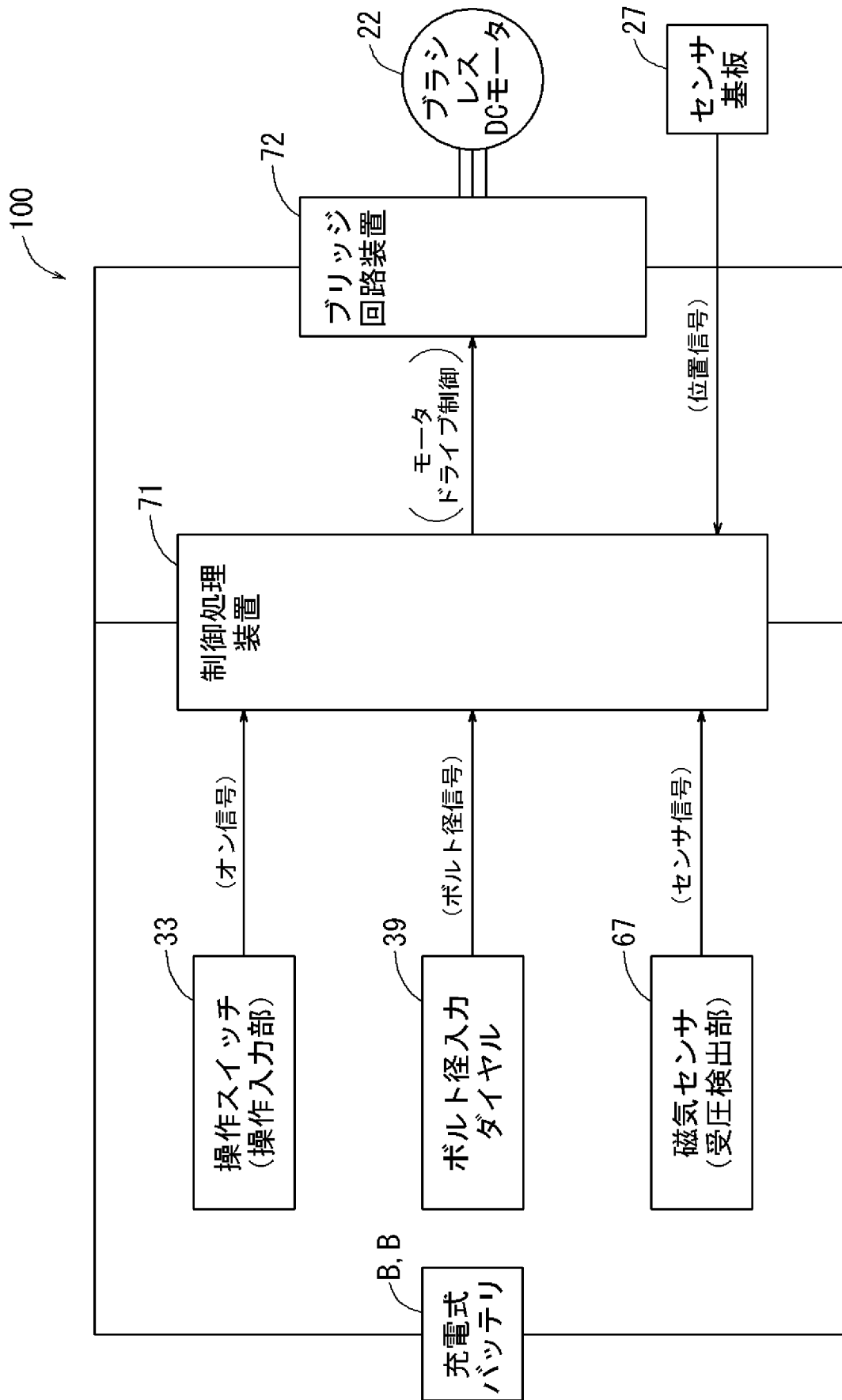
[図11]



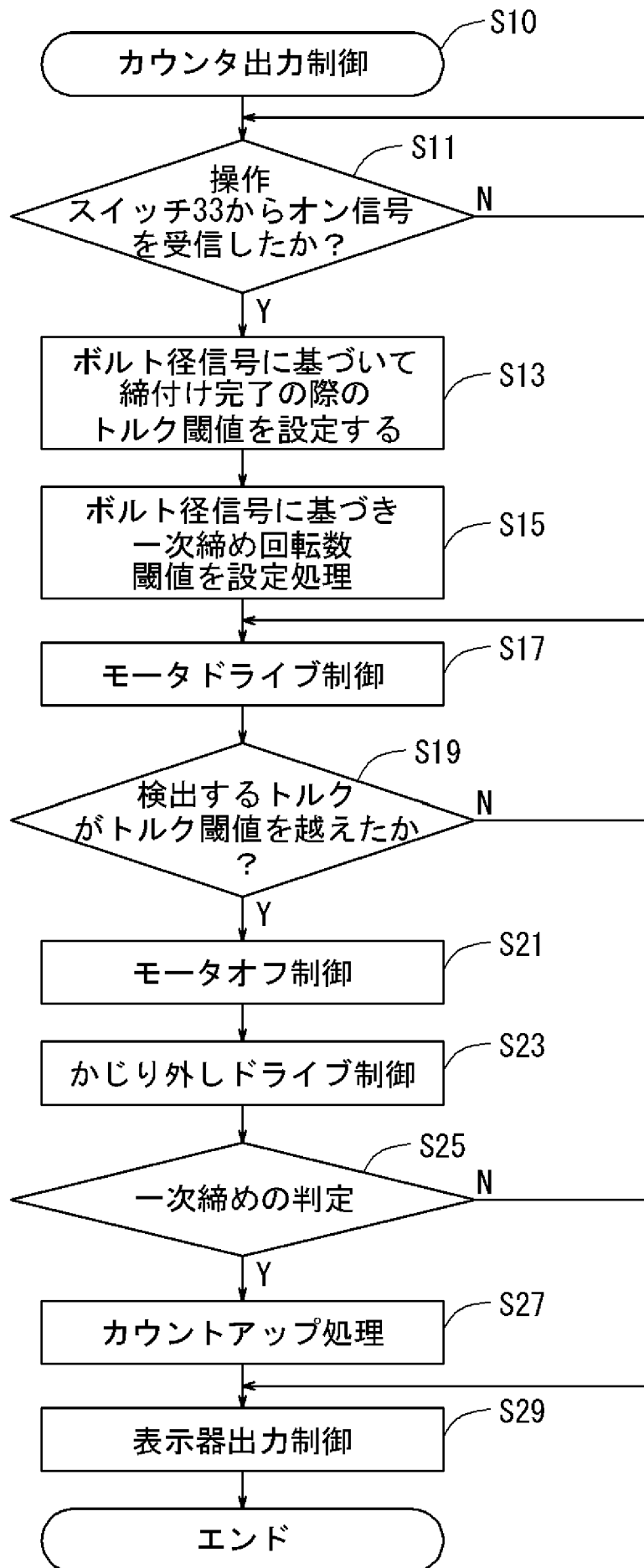
[図12]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25B23/14(2006.01)i, B25F5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25B23/14, B25F5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2013-66991 A (Makita Corp.), 18 April 2013 (18.04.2013), paragraph [0040]; fig. 1 to 2 & US 2013/0076271 A1 & EP 2572834 A1 & CN 103009350 A	1, 3, 6 2, 4, 7-9, 11 5, 10
Y	JP 8-192372 A (Shibaura Engineering Works Co., Ltd.), 30 July 1996 (30.07.1996), paragraph [0009] (Family: none)	2, 4, 7-9, 11
Y	JP 6-150979 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 31 May 1994 (31.05.1994), paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	4, 7-9, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 June 2015 (17.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061011

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-278371 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraph [0028]; fig. 2 (Family: none)	4, 7-9, 11
Y	WO 2014/038376 A1 (Makita Corp.), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraph [0033]; fig. 10 (Family: none)	8-9, 11
Y	JP 2013-202774 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraph [0042] & US 2015/0042246 A1 & WO 2013/147323 A2	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B25B23/14(2006.01)i, B25F5/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B25B23/14, B25F5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A Y	JP 2013-66991 A（株式会社マキタ）2013.04.18, 段落[0040], 図 1 - 2 & US 2013/0076271 A1 & EP 2572834 A1 & CN 103009350 A JP 8-192372 A（株式会社芝浦製作所）1996.07.30, 段落[0009]（ファミリーなし）	1、3、6 2、4、7 - 9、11 5、10 2、4、7 - 9、11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石田 智樹

3 C

4 0 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6-150979 A (松下電工株式会社) 1994. 05. 31, 段落[0012], 図 1 (ファミリーなし)	4、7 – 9、11
Y	JP 2005-278371 A (松下電工株式会社) 2005. 10. 06, 段落[0028], 図 2 (ファミリーなし)	4、7 – 9、11
Y	WO 2014/038376 A1 (株式会社マキタ) 2014. 03. 13, 段落[0033], 図 10 (ファミリーなし)	8 – 9、11
Y	JP 2013-202774 A (日立工機株式会社) 2013. 10. 07, 段落[0042] & US 2015/0042246 A1 & WO 2013/147323 A2	9